RICERCHE SULL'ARANCIO FETIFERO MEMORIA DEL SIG. CAVALIERE MICHELE TENORE...

Michele Tenore

RICERCHE

SULL' ARANCIO FETIFERO

MEMORIA SPEDITA

ALLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE

NEL SETTEMBRE DEL MDCCCXLII

DAL SIGNOR CAVALIERE MICHELE TENORE

SOCIO ATTUALE

La riproduzione degli esseri organizzati, avendo in ogni tempo richiamata l' attenzione de' fisiologi, non è da meravigliare se con maggior fervore stasi studiata in questi ultimi anni, ne' quali le branche tutte della fisica sono state coltivate col più felice successo. Quindi doveva necessariamente avvenire che col far tesoro de' nuovi fatti e delle nuove scoverte di cui andava la fisiologia generale arricchendosi, anche quella misteriosa funzione ne dovesse alla sua volta rimanere meglio chiarita. Gli esseri vegetali, come quelli che nella maggior semplicità de' loro apparati meglio si prestano a simili investigazioni, più largo campo ne offrivano allo studio de' fisiologi, che perciò le loro più accurate ricerche hanno essi rivolte ad illustrare gli arcani processi della riproduzione sessuale delle piante.

Con nuove osservazioni afforzar cercando le ricevute teoriche della riproduzione sessuale, i signori Mirbel e Brogniart hanno dimostrato dover concorrere entrambi i sessi alla formazione dell' embrione, e, nelle piante, ritenendo sempre gli stami per organi maschili, ed i pistilli per organi feminei, han considerato compiersi detta formazione nell' atto della fecondazione, per la quale l' aura fecondante emessa dal budellino

pollinico penetrando nel sacco embrionario, custodito nell'ovario del pistillo, vi genera l' embrione anzidetto

I signori Schleiden e Wydler han sostenuto al contrario che la genesi dell' embrione fosse solo opera del polline, e che i budellini pollinici meccanicamente trasfondessero i perfetti embrioni nel sacco embrionario Secondo essi questo sacco nonchè gli stessi così detti ovicini che si osservano negli ovari de' fiori, anche prima dello sviluppo degli stami sarebbero organi affatto passivi, destinati a contenere gli embrioni e favorirne lo sviluppo Impugnavano tale ipotesi i sullodati botanici francesi ed altri ancora, sul riflesso che ammettendo un solo organo generatore e ritenendo nelle piante il *fovilla*, ossia la *globulina* trasmessa dal budellino pollinico per sostanza identica all embrione del nuovo essere, non si potrebbero spiegare molti fenomeni della riproduzione sessuale, e specialmente la formazione degl' ibridi, che partecipano evidentemente delle qualità de' genitori di ambi i sessi

Meditando sopra questi fatti, non meno che sulle altre ricevute teoriche della fecondazione vegetale, mi è sembrato che questa consistere potesse assai bene nell atto che da l'esistanza all' embrione, ma che un tale atto precedesse all' impregnamento, e si effettuasse fuori dell'ovario, e precisamente sullo stimma. Tutto quello che si è osservato dai fisiologi in tal processo indicherebbe soltanto un' epoca posteriore al vero atto del concepimento, il quale, nelle piante si compirebbe colla fusione dell' umor pollineo con altro analogo non ancora definito, che verrebbe somministrato dallo stimma Egli sarebbe soltanto dopo di essersi procreato il primo elemento embrionario, che questo sarebbe depositato in un apposito recipiente, il quale, nelle piante formerebbe parte dell' ovario, come in molti animali vien rappresentato dall'utero Benvero, siccome anche in questi possono aver luogo impregnamenti estrauterini, ed in intere classi di esseri, come ne' pesci, mancando affatto quel sistema, può nonpertanto la fecondazione compiersi in mezzi diversi, simili organiche deviazioni avvenir potrebbero nelle piante

Amerei, in altri termini distinguere nella generazione due funzioni diverse, la fecondazione e l'impregnamento, ed ammetterei poter anche trascorrere un certo tempo tra l'una e l'altra funzione. Molti conosciuti fatti, che uopo non è rammentare agli studiosi di queste scienze, sembrano favorire la mia ipotesi, ma più di tutti comprovare la potrebbe la fruttificazione dell'*Arachis hypogea*. In una memoria sopra questa pianta pubblicata nel 1807 (*Atti del Real Istituto d'Incoraggiamento*), ho messo in evidenza il meraviglioso fenomeno che ci presenta questa pianta, e che mi piace riassumere. I fiori che ne nascono nelle ascelle delle foglie, secchi affatto rimanendo dopo la fioritura, non lasciano traccia veruna di frutto o di ovario ingrossato. Bensvero, dal punto dell'ascella medesima donde i fiori distaccansi, mirasi spuntare un peduncoletto che non ha spessezza maggiore della punta dell'ago da filo, questo peduncolo in origine cortissimo, si allunga e si ripiega verso la terra senza punto ingrossarsi: dissecato pel lungo ed esplorato anche coll'ajuto delle lenti non mostra il menomo vestigio, nè di frutti nè di altro qualsivoglia corpo estraneo, la sua punta è sempre così aguzza e sottile da non potervisi raffigurare il menomo rigonfiamento. Tale esso si conserva allungandosi per due o tre pollici, finchè non giunga ad immergersi nella terra. Ivi giunto tutto si cambia come per incantesimo, la punta sottilissima si rigonfia, il frutto comincia a formarsi, ed a mano a mano ingrossandosi diventa un baccello lungo un pollice con due o tre semenze grosse quasi come avellane. Niuno di certo potrà dubitare di esser quel frutto l'opera della precedente funzione del fiore, ma per non trovarsene traccia veruna dopo la scomparsa di esso, convien supporre che un impercettibile embrione, o per dir meglio una molecola degli umori proliferi di ambi i sessi, suscettibile di ulteriore sviluppo, ne sia rimasta racchiusa nel tessuto cellulare del peduncolo dallo stesso preciso momento della fecondazione, e che questo peduncolo passando dalla potenza all'atto, col concorso delle condizioni somministrate dalla terra,

sviluppi il frutto. Ove quelle condizioni mancassero, la fruttificazione non avrebbe luogo, come non si verifica punto in quegli stessi lunghi aguzzi peduncoli quante volte raggiunger non possono la terra ed in essa profondarsi.

Ora se vogliamo risalire ad investigare che cosa sieno questi umori che ho detto prolifici, del polline cioè e dello stimma, troveremo potenti argomenti da crederli di natura quanto semplice altrettanto identica, e quasi diremo dotati di egual forza procreatrice nel concorrere alla formazione del nuovo essere. Spieghiamo questa proposizione. Di semplicissima natura ed affatto identica dicemmo gli elementi di procreazione, dapoichè riconosciamo qual primario universale attributo della materia organica l'esser composta di elementi che comunque considerati nella loro atomistica origine, possono mai sempre riprodurre e rigenerare un tutto organico simile affatto a quello donde si distaccano. Così nel regno vegetabile che nel regno animale immense classi di viventi ci abbiamo, come le crittogame, gl' infusorii, ne' quali ogni molecola organica può riprodurre la specie. Questi esseri non hanno d' altronde altra via di riproduzione, mancando essi affatto di organi e di riproduzione sessuale. Ella è dunque la sola primitiva forza riproduttiva della materia organica di cui, col moltiplicarsi gli accidenti o le modificazioni, in appositi organi concentrata, hanno origine le svariate fogge della riproduzione sessuale. Non ci voleva meno della poetica eloquenza di un Bonnet perchè i fisiologi del suo tempo persuader si potessero che nel seno di Eva le generazioni si chiudessero della specie umana di tutti i secoli. Il sistema della preesistenza de' germi, che si vorrebbe richiamare dall' oblio in cui ne giace sepolto, veniva perciò ragionevolmente rilegato fra i più speciosi sogni della fantasia umana; come la generazione degli ibridi e le somiglianze delle forme e delle qualità ereditarie ci fanno certi del concorso del doppio sesso nelle riproduzioni organiche, che si compiono per la via della generazione. Nelle piante questi fenomeni sono più evidenti e più ovvii, e le fecondazioni ar-

tificiali ne arricchiscono ogni giorno di novelle ibridi procreazioni.

Assimilato in certo modo l' ufizio delle molecole procreatrici somministrate dall' organo femineo a quelle che ne somministra l' organo maschile, ed ammessone il concorso in un atto preliminare all' impregnamento, sparirà ad un tratto tutto ciò che di assurdo e di paradosso ne sembrava dapprima contenersi nelle nuove ricerche de' fisiologi alemanni. Non vi è inversione di organi nella fecondazione delle piante. La teoria del sessualismo vi rimane salda ed inalterata, solo che si conceda di essersi precedentemente compiuto l' atto del miscuglio de' due elementi generatori. Or questo miscuglio era stato già avvertito e descritto dallo stesso Linneo in alcune piante privilegiate che lo dimostrano ad occhio nudo e specialmente ne' fiori dell' *Amarillide formosissima* e della *Grassola officinale*.

Un' osservazione analoga, che si riferisce in pari tempo al peduncolo impregnato dell' arachide americana, ed alle generazioni estrauterine, mi è avvenuto di ripetere nella fruttificazione di quella varietà di agrume conosciuto col nome di Arancio fetifero. Questo curioso frutto, esattamente descritto e corredato di bellissime figure nelle opere del Ferrari, del Rizzo, del Duhamel, presenta uno dei più singolari esempi delle svariate qualità e delle bizzarre trasformazioni che negli agrumi abbondano più che in altre famiglie di piante. Consiste, com' è noto, la particolarità di questo arancio nel contener egli un frutto dentro dell' altro, ciascuno fornito di molti spicchi. Tagliandone alcuni per traverso si trova che quei spicchi non serbano ordine simmetrico, ma ne variano le dimensioni ed il sito, e talora il frutto interno trovandosi rivestito di una corteccia propria può nettamente isolarsi dall' esterno. Trovandomi ad averne sotto gli occhi un alberetto che ne coltivo sul terrazzo della mia abitazione, ho voluto attentamente seguirne tutte le fasi della fioritura e della fruttificazione. Ho cominciato perciò dall' osservare che in questa varietà l' ovario che nel tipo della specie è globoso e semplice,

in essa mirasi costantemente composto di molti distinti ovarii fusiformi che tutti si riuniscono in uno stilo cilindrico cui sovrasta un solo stimma carnoso turgido mammellonato. I filamenti degli stami ricingono quel glomero di ovarii, vi si applicano e vi si configurano talmente che all'infuori dell'esser bianchi e non verdi come gli ovarii medesimi, e di essere forniti delle rispettive antere, con essi affatto potrebbero confondersi. Sono frattanto quelle antere adese allo stimma per le loro estremità, nè in alcun tempo veggonsi fendersi ovvero squarciarsi come avviene ordinariamente allorchè scorgonsi libere e lontane dallo stimma medesimo. Innestandosi collo stimma, e facendo corpo con esso ne viene evidentemente dimostrato il concorso di quei due organi nella fecondazione, ossia nella genesi degli embrioni che per semplice imbevimento, ossia traversando il parenchima dello stilo affatto solido ed impervio, dovranno farsi strada ne' singoli ovarii dianzi descritti. Avviene allora che quelli ovarii s'ingrossano e si saldano insieme, restandone tuttora visibili le tracce, finchè riuniti in una massa compatta ne restano nell'interno sepolti, ed il frutto tutto intero si riveste della corteccia, appena rimanendovi talvolta qualche leggiera ineguaglianza che ne annuncia la primitiva composizione. Fin qui nulla di straordinario mi offriva l'arancio fetifero che non rientrasse nelle note teoriche della fecondazione sessuale delle piante. Un ovario moltiloculare in origine, può dividersi ne' suoi elementi, e presentare una serie di piccoli ovarii, de' quali può crescere e variare il numero a norma delle mutazioni operatevi dall'influenza delle cause generali della fecondazione. Così vediamo generarsi i fiori proliferi, così vediamo moltiplicarsi gli organi tutti de' fiori invertendosene gli usi e le funzioni. Piena la mente di tali cangiamenti mi sembrava osservare che alla formazione dell'arancio fetifero non solo i veri ovarii concorressero, ma che alle volte vi prendessero parte ben anco gli stami medesimi, e precisamente i filamenti, dapoichè non durava fatica a concepire come dopo di essersi riunito in un sol

corpo lo stimma colle antere, l'infiltrazione degli embrioni invece di aver luogo per lo solo parenchima dello stilo, potesse operarsi similmente per la sostanza de' filamenti. Questa specie di deviazione mi risovveniva le gravidanze estrauterine, e mi faceva vedere l'embrione che invece di allogarsi nell'ovario, si trasfondesse in un falso sacco generato dal dilatamento di una cellula, ossia di un elemento organico della sostanza intorno del filamento. Quindi per le note omogeneità di tessuti vegetali nulla si opponeva perchè quella sostanza medesima in altra analoga si trasmutasse, e nel modo medesimo in cui nell'arancio fetifero si addoppiano i frutti e le cortecce, potessero del pari moltiplicarsi i loculamenti a spese degli stami.

Per afforzare questa mia congettura ho voluto attentamente investigare quali cangiamenti avvenissero negli stami dopo di aver servito alla fecondazione. Le reiterate ricerche a tal uopo istituite mi hanno dimostrato che mentre la massima parte degli stami dopo la fecondazione ne rimane appassita e si distacca una collo stimma cui aderiscono, il filamento di alcuno di essi ne rimane legato al carpoforo e mirasi notabilmente ingrossato e rigonfio nella sua parte media. Reciso in quel punto e sottoposto al microscopio, non in una ma in replicate osservazioni, ho trovato corrispondere in quel luogo una notabile alterazione di sostanza, così nel colore che nel rigonfiamento, non diversamente di ciò che si osserva allorchè un corpo estraneo ed innormale trovasi intruso in alcun tessuto organico, ed ivi fatto centro di moto e di straordinario afflusso di umori. Nella figura che ne ho fatto espressamente disegnare dal sig. Bracco, diligente artista del Real Orto Botanico di Napoli, quella alterazione di sostanza mostrasi in tutta evidenza, e potrebbe non senza ragionevole probabilità ritenersi pel sacco destinato a contenere l'ovolo che non tarderebbe a divenire semenza perfetta.

Nel sottoporre queste mie ricerche alla sagacità de' botanici riuniti nella 3.ª riunione degli scienziati italiani, insisteva nel pregarli di voler sottoporle ad accurato esame investigando

il progresso de' cambiamenti che subiscono i filamenti che si cangiano in frutti, e specialmente la formazione della semenza e la fecondità di essa. Verificati questi fatti novello argomento trarsene potrebbe della semplicità delle cause che danno luogo alla riproduzione sessuale. Val quanto dire che considerando l'ovario come organo affatto passivo e destinato unicamente a ricettare gli embrioni già formati fuori di esso, tutta l'opera della fecondazione si comprenderebbe dal concorso del *fovilla* coll'umore dello stimma, di cui il budellino stesso pollinico potrebbe imbeversi, e così caricarsi degli elementi dell'embrione. Nulla allora vi sarebbe di paradosso nella teoria dello Schleiden che servir faceva quel budellino medesimo alla produzione dell'embrione, dappoichè in tutte le sue ricerche lo vedeva egli depositarsi nell'ovario dopo di avere attraversata la sostanza dello stimma, la qual cosa secondo la mia maniera di vedere denotar vorrebbe che non il solo budellino qual parte dell'organo maschile dentro dell'ovario si trasferisse, ma bensì lo stesso embrione già procreato dopo di avere il polline provata l'influenza dell'umor prolifico dello stimma.

Fu allora che avvalorando queste idee con altre analoghe trasformazioni delle singole parti del fiore e del frutto, non tralasciava di rammentare il noto fatto delle trasformazioni in carpelle degli stammi del *Papaver Bracteatum* e di quella di un ordine inverso per me osservato ne' frutti delle Ninfee che si riducono in tuberi. Fu in quella occasione similmente che il ch. R. Brown protestando di non parteggiare per la ipotesi che per me si voleva confortare, ne rammentava l'altra nota trasformazione in carpelle degli stami del *Sempervivum tectorum*. Tuttavia di un genere ben diverso ritener converrebbe quella degli stami del mio arancio, poichè con raro e nuovo esempio di morfologia, gli stami di questa pianta figurerebbero nel tempo medesimo prima da organi generatori maschi, cioè da veri stami, e quindi da organi feminei (*ex parte*), cioè prestando l'ufizio di sacco embrionario e cangiandosi in elementi del frutto.

Ritornando alla nuda opinione dello Schleiden che ad un sol principio limitar vorrebbe la forza procreatrice vegetabile, cioè alla sola emanazione del polline, non mancavo di far avvertire che il Ferrari, nulla conoscendo delle teoriche del sessualismo delle piante, e senza neppur sapere che cosa fossero gli stami ed il pistillo, guidato dai principj ricevuti ai suoi tempi, due secoli fa attribuiva i frutti fetiferi della famiglia de' cedri allo stesso unico principio procreatore. Eccone le sue precise parole. « Si praeterea quaerere persistas cur « foetus e pomi flosculo sive umbilico (indicar voleva il pi« stillo) divisim existant seminalis, e materiei subtilitate, aliave « qualitate ipsi cognita id existimo provenire. » (1)

Queste parole scritte nel 1646, che un secolo più tardi i rigorosi seguaci delle teoriche linneane avrebbero trovate paradossali, potrebbero essere accolte ai giorni nostri quante volte insister si volesse sulla quasi identità della duplice forza procreatrice sessuale.

Successivamente nella novella fioritura del mio arancio ho ripetuto le stesse osservazioni, e nuove analisi ne ho fatto disegnare delle parti del fiore, che più evidentemente le trasformazioni ne dimostrano.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.ª

A. Ramuscello di arancio fetifero con fiori.

a. Ramuscello di arancio fetifero con frutto perfetto.

b. Colonnetta, ossia *torus*, che riunisce parte di stami e pistilli divisi in distinti ovari. Il tutto ingrandito.

c. Fascio che rappresenta gli stili distinti che si riuniscono in cima in uno stimma comune mammellonato, ed alcuni stami le di cui antere presentano le punte congiunte allo stimma.

---

(1) Hesperides pag. 408.

d. Lo stesso fascio reciso da un altro fiore, nel quale si dimostrano gli stami recisi per le basi ed isolati, mentre le di loro antere fanno massa comune collo stimma.

e. Una sola antera assai più ingrandita per mostrarne le rime della faccia inferiore che corrispondono ai loculamenti di essa, e che s'incollano colla sostanza dello stimma.

f. Un solo stame molto ingrandito per mostrarne il rigonfiamento della parte inferiore del filamento, nel quale sta nicchiato il germe di un novello embrione.

g. Lo stesso filamento reciso trasversalmente nel luogo del massimo rigonfiamento e sottoposto al microscopio per mostrare la sezione ingrandita e discervi il carcerulo, ossia sacco embrionario col germe del piccolo embrione.

h. L'insieme delle parti che dovranno costituire l'arancio fetifero colle porzioni de' filamenti e degli stili disseccati.

i. Il solo ovario interno dal quale è stato reciso la colonnetta che rimasce gli stili e gli stimmi.

k. L'arancio maturo tagliato trasversalmente per dimostrare che tutti gli spicchi che lo compongono cogl'interni che i più esterni contengono semi perfetti.

Tavola II.ª

Altri dettagli preparati e disegnati nel 1842.

1.° Fiore ingrandito con parte de' petali, i cui stami mostransi nella base riuniti in un sol corpo, e le antere che cominciano a saldarsi collo stimma.

2.° Fiore fecondo, i cui stami cominciano a convertirsi in pistilli, n' esiste tuttora parte de' filamenti nello stato normale, le antere sono confuse collo stimma, un filamento slargato colla sua antera non ha subito alcun cangiamento.

3.° Lo stesso fiore veduto dal lato opposto.

4.° Altro fiore nel quale gli stami veggonsi meno trasformati in pistilli, e che conservano tuttora gran parte de' filamenti colle antere agglutinate presso lo stimma.

5.° Lo stesso veduto dal lato opposto.